

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-239321
(43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.Cl. H04N 5/92
H04N 5/907

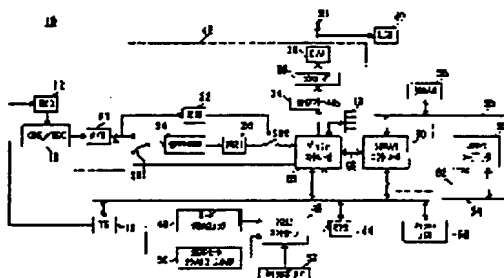
(21)Application number : 10-040750 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
(22)Date of filing : 23.02.1998 (72)Inventor : NISHIKAWA MASAHIKO

(54) DIGITAL CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the capacity of a memory by overwriting compressed data on data of a camera data area.

SOLUTION: First photographed camera data are written in a camera data area in an SDRAM 58 and then read by 8-line each afterward. The 8-line camera data are given to a signal processing circuit 24, where the data are YUV- converted and the obtained 8-line YUV data are stored in a work area of the SDRAM. A JPEG CODEC reads one block each of the YUV data in the work area and applies compression to the data. The compressed data are overwritten on the camera data in the camera data area by one block each. In this case, the compressed data are not overwritten onto the camera data whose compression processing is not finished. The processing above is repeated for each 8-line, and when all the camera data in the camera data area are compressed camera data only, the compressed data in the camera data area are stored in a flash memory at once.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.03.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-239321

(43)公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/92
5/907

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92
5/907

H
B

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-40750

(22)出願日 平成10年(1998) 2月23日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2丁目5番5号

(72)発明者 西川 昌彦

大阪府守口市京阪本通 2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

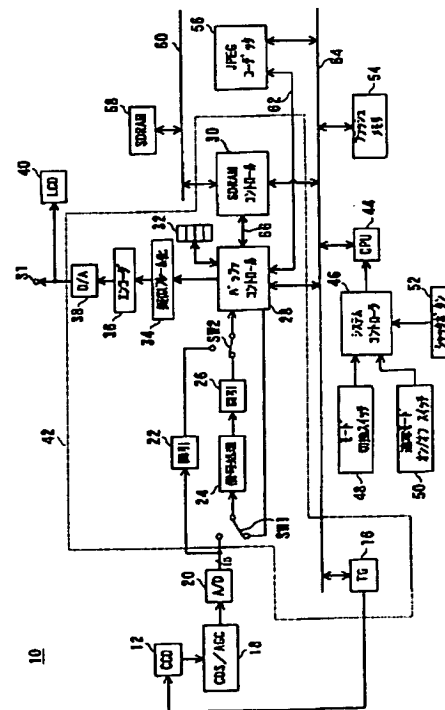
(74)代理人 弁理士 山田 義人

(54)【発明の名称】 デジタルカメラ

(57)【要約】

【構成】 撮影されたカメラデータはまず、SDRAM 58に形成されたカメラデータエリアに書き込まれ、その後8ラインずつ読み出される。この8ライン分のカメラデータは、信号処理回路24によってYUV変換され、これによって得られた8ライン分のYUVデータは、SDRAMのワークエリアに格納される。JPEGコーデックは、ワークエリアのYUVデータを1ブロック毎に読み出し、圧縮処理を施す。圧縮データは、1ブロックずつカメラデータエリアに上書きされる。このとき、圧縮データは、圧縮処理が完了していないカメラデータを回避するように上書きされる。このような処理が8ライン毎に繰り返され、カメラデータエリアに格納された全てのカメラデータの圧縮データが得られると、カメラデータエリア内の圧縮データが、一度にフラッシュメモリに記録される。

【効果】 圧縮データをカメラデータエリアに上書きするようにしたため、メモリ容量を削減することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも画像データエリアを有するメモリ、

オペレータの指令に応答して所定フレーム分の第 1 画像データを出力する出力手段、

前記第 1 画像データを前記画像データエリアに書き込む第 1 書込手段、

前記第 1 画像データに関連する第 2 画像データを所定画素ずつ圧縮する圧縮手段、

前記圧縮手段によって圧縮された圧縮データを前記画像データエリアに上書きする上書き手段、および前記所定フレーム分の前記圧縮データが得られたとき当該圧縮データを記録媒体に記録する記録手段を備える、デジタルカメラ。

【請求項 2】 前記上書き手段は前記圧縮手段の処理が施されていない前記第 1 画像データを回避するように前記圧縮データを前記画像データエリアに書き込む、請求項 1 記載のデジタルカメラ。

【請求項 3】 前記メモリは第 1 ワークエリアをさらに有し、

前記圧縮手段は、前記第 2 画像データを前記第 1 ワークエリアに格納する格納手段、前記第 2 画像データを前記第 1 ワークエリアから前記所定画素ずつ読み出す第 1 読出手段、および前記所定画素の前記第 2 画像データに圧縮処理を施すデータ圧縮手段を含む、請求項 1 または 2 記載のデジタルカメラ。

【請求項 4】 前記データ圧縮手段は前記第 2 画像データを J P E G フォーマットに従って圧縮する、請求項 3 記載のデジタルカメラ。

【請求項 5】 前記第 1 画像データに所定のデータ処理を施して前記第 2 画像データを生成するデータ処理手段をさらに備える、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項 6】 前記第 1 画像データはそれぞれの画素が異なる色成分を有するデータであり、

前記所定のデータ処理は Y U V 変換を含む、請求項 5 記載のデジタルカメラ。

【請求項 7】 前記メモリは第 2 ワークエリアをさらに有し、

前記第 2 ワークエリアを用いて前記第 2 画像データからサムネイル画像データを作成するサムネイル作成手段をさらに備え、

前記記録手段は前記サムネイル画像データとともに前記圧縮データを記録する、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項 8】 前記メモリは表示データエリアをさらに有し、

前記第 2 画像データを前記表示データエリアに書き込む第 2 書込手段、および前記表示データエリアから前記第 2 画像データを読み出してモニタに出力する第 2 読出手

段をさらに備える、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項 9】 前記第 1 画像データはインタレーススキャンデータであり、

前記第 1 書込手段は奇数フィールドデータおよび偶数フィールドデータを個別に前記画像データエリアに書き込む、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項 10】 圧縮データエリアを前記メモリに形成する形成手段、

前記圧縮手段によって圧縮された前記圧縮データを前記圧縮データエリアに書き込む第 3 書込手段、

特定のモードで前記上書き手段を不能化する不能化手段、および前記特定のモードで前記形成手段および前記第 2 書込手段を能動化する能動化手段をさらに備え、前記記録手段は前記圧縮データエリアに書き込まれた前記圧縮データを前記記録媒体に記録する、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項 11】 前記出力手段は前記特定のモードで前記所定フレームの画像データを複数回出力する、請求項 10 記載のデジタルカメラ。

【請求項 12】 前記出力手段は被写体を撮像する撮像手段を含み、

前記画像データは前記撮像手段から出力された撮像データである、請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はデジタルカメラに関し、特にたとえば撮影された画像データを J P E G フォーマットで圧縮し、圧縮データをフラッシュメモリのような記録媒体に記録する、デジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のデジタルカメラでは、撮影された画像データは D R A M のようなメモリに一時的に格納され、この画像データに 1 ブロック毎に圧縮処理が施され、そして全ブロックに対する圧縮処理が完了した時点で、圧縮データが記録媒体に記録されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このようなデジタルカメラでは、圧縮データは D R A M のワークエリアに一旦格納する必要があるため、C C D イメージャの画素数が増えるにつれて D R A M の容量が大きくなるという問題があった。それゆえに、この発明の主たる目的は、メモリ容量を削減できる、デジタルカメラを提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明は、少なくとも画像データエリアを有するメモリ、オペレータの指令に応答して所定フレーム分の第 1 画像データを出力する出

力手段、第1画像データを画像データエリアに書き込む第1書込手段、第1画像データに関連する第2画像データを所定画素ずつ圧縮する圧縮手段、圧縮手段によって圧縮された圧縮データを画像データエリアに上書きする上書き手段、および所定フレーム分の圧縮データが得られたとき当該圧縮データを記録媒体に記録する記録手段を備える、ディジタルカメラである。

【0005】

【作用】CCDイメージャから出力されたカメラ信号は、A/D変換器によってディジタル信号のカメラデータに変換される。このカメラデータはまず、SDRAMに形成されたカメラデータエリアに書き込まれ、その後8ラインずつ読み出される。この8ライン分のカメラデータは、信号処理回路によってYUV変換を施され、これによって得られた8ライン分のYUVデータは、SDRAMのワークエリアに格納される。JPEGコーデックは、ワークエリアのYUVデータを1ブロック毎に読み出し、JPEGフォーマットによる圧縮処理を施す。JPEGコーデックから出力された圧縮データは、1ブロックずつカメラデータエリアに上書きされる。このとき、圧縮データは、圧縮処理が完了していないカメラデータを回避するように上書きされる。このような処理が8ライン毎に繰り返され、カメラデータエリアに格納された全てのカメラデータの圧縮データが得られると、カメラデータエリア内の圧縮データが、一括してフラッシュメモリに記録される。

【0006】

【発明の効果】この発明によれば、圧縮データを画像データエリアに上書きするようにしたため、メモリ容量を削減することができる。この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行なう以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0007】

【実施例】図1を参照して、この実施例のディジタルカメラ10は、CCDイメージャ12を含む。CCDイメージャ12は約120万画素を有し、水平方向および垂直方向のそれぞれには、1280画素および960画素が存在する。このため、CCDイメージャ12から全ラインのカメラ信号を読み出すためには1/7.5秒の期間が必要となる。被写体の光像は、図2に示すようにCy、Ye、MgおよびGがモザイク状に配列された色フィルタ14を介して、このようなCCDイメージャ12に照射される。

【0008】LCD40にリアルタイムの動画像を表示するカメラモードでは、垂直方向のライン数が1/4に間引かれたカメラ信号が、CCDイメージャ12から出力される。つまり、垂直方向に連続する8ラインに注目したとき、最初のCy、Ye、・・・のラインおよび4番目のMg、G・・・のラインの信号だけが出力され、他のラインの信号は掃き捨てられる。したがって、CC

Dイメージャ12から出力される1280画素×240ラインのカメラ信号には、Cy、Ye、・・・のラインおよびMg、G・・・のラインが交互に含まれる。垂直方向のライン数が1/4に間引かれるため、この1280画素×240ラインのカメラ信号を出力するために要する時間は、1/30秒となる。

【0009】なお、オペレータがモード切換スイッチ48をカメラ側にセットすると、システムコントローラ46がカメラモードの設定指令をCPU44に与える。ASIC42に設けられたタイミングジェネレータ16は、CPU44によって制御され、カメラモードでは、CCDイメージャ12が上述の所定ラインのみを出力するように、タイミング信号を出力する。

【0010】CCDイメージャ12から出力されたカメラ信号は、CDS/AGC回路18によって周知のノイズ除去およびレベル調整を施される。そして、このような処理を施されたカメラ信号が、A/D変換器20によって、12MHzのクロックレートで、10ビットのディジタルデータ（カメラデータ）に変換される。カメラモードでは、スイッチSW1はA/D変換器20側に接続され、スイッチSW2は間引き回路26側に接続され、さらに間引き回路26の間引き率は、水平方向および垂直方向のそれぞれにおいて“1/2”および“0”に設定される。このため、A/D変換器20から出力されたカメラデータが、信号処理回路24によって色分離およびYUV変換を施され、YUVデータの水平画素数が、間引き回路26によって“640”に間引かれる。そして、640画素×240ラインのYUVデータが、スイッチSW2を介して、バッファコントロール回路28に入力される。なお、スイッチSW1およびSW2の切換ならびに間引き回路26の間引き率の設定も、CPU44が行なう。

【0011】バッファコントロール回路28およびバッファ32は、具体的には図3に示すように構成される。バッファコントロール回路28に、6つのコントローラ28a~28fが設けられ、それぞれに、SRAMによって形成されたバッファ32a~32fが割り当てられる。また、コントローラ28a~28fはそれぞれカウンタ29a~29fを有する。これらのカウンタ29a~29fには、CPU44からのアドレスデータがロードされる。

【0012】スイッチSW2を介したYUVデータはコントローラ28aに入力される。同時に、タイミングジェネレータ16から、CCDイメージャ12の有効エリアを規定するウィンドウ信号が入力される。コントローラ28aは、ウィンドウ信号がハイレベルのときだけ、YUVデータを12MHzのクロックレートでバッファ32aに書き込み、同じYUVデータをバッファ32aから48MHzのクロックレートで読み出す。読み出されたYUVデータは、SDRAMコントロール回路30

に連続して入力される。コントローラ28aはまた、このYUVデータを書き込むエリアの先頭アドレスデータをCPU44から受け、この先頭アドレスデータを基準にYUVデータの書込アドレスを決定する。つまり、カウンタ29aに先頭アドレスをロードし、このカウンタ29aを48MHzのクロックレートでインクリメントする。そして、YUVデータの入力に並行して、カウント値つまり書込アドレスデータを4アドレスに1回ずつSDRAMコントロール回路30に入力する。

【0013】図4を参照して具体的に説明すると、コントローラ28aはまず、図4(A)に示す要求信号REQUESTをSDRAMコントロール回路30に出力する。そして、SDRAMコントロール回路30からの図4(B)に示す承認信号ACKNOWLEDGEおよび図4(C)に示すバッファ32aの識別番号(SRAMNo.)に応答して、図4(D)に示すYUVデータおよび図4(E)に示すアドレスデータをSDRAMコントロール回路30に出力する。SDRAMコントロール回路30は、コントローラ28a~28fのすべてに承認信号ACKNOWLEDGEおよび識別番号を与え、識別番号に従って、対応するコントローラだけがデータを出力する。このように、SDRAMコントロール回路30は調停回路としても動作する。

【0014】なお、SDRAMコントロール回路30との間では、いずれの信号ないしデータも、バス66を介してやり取りされる。このような信号ないしデータのやり取りは、コントローラ28aのほか、コントローラ28b~28fも行い、かつJPEGコーデック56とのやり取りには、バス62または64が用いられる。SDRAMコントロール回路30は、入力されたYUVデータを、バス60を介してSDRAM58の所望のアドレスに書き込む。つまり、SDRAMコントロール回路30は、入力されたアドレスデータが示すアドレスから続く4つのアドレスに、4アドレス分のYUVデータを書き込む。また、次のアドレスデータの入力に応じて、そのデータが示すアドレスから続く4つのアドレスに、次の4アドレス分のYUVデータを書き込む。カウンタ29aには、図6に示す表示データエリアの先頭アドレスがロードされ、YUVデータはこの表示データエリアに書き込まれる。SDRAMコントロール回路30もまた、48MHzのクロックレートで書き込みを実行する。

【0015】このように、SDRAM30へのアクセスには、アドレスデータが常に必要とされることはなく、間欠的にアドレスデータが与えられればよい。このようなSDRAM30の特性と48MHzのクロックレートによって、高速アクセスを実現できる。SDRAM30は、図5に示すように、カラム方向(横方向)に512アドレス、ロウ方向(縦方向)に2048アドレス有し、各アドレスは16ビットである。CPU44は、カ

メラモードにおいて、図7(A)に示す各エリアの先頭アドレスをロードし、SDRAM30を図4に示すようにマッピングする。つまり、300Kバイトの表示データエリア、約1.5Mバイトのカメラデータエリア、40KバイトのJPEG用データエリア、40Kバイトのサムネイル用データエリア、88Kバイトのソフト用ワークエリアおよび36Kバイトのキャラクタエリアを、SDRAM30に形成する。

【0016】信号処理回路24は、いわゆる4:2:2変換によって、図8に示すようにYUVデータを生成する。Yデータ、UデータおよびVデータはそれぞれ8ビットであるため、4画素分のYUVデータのデータ量は、64ビットつまり4アドレスとなる。平均すると、YUVデータは1画素あたり16ビット(2バイト)であり、間引き回路26から出力される640画素×240ラインのYUVデータは、307200バイト(300Kバイト)となる。上述のように、表示データエリアは300Kバイトの容量を有するため、640画素×240ラインのYUVデータは、表示データエリアに適切に格納される。

【0017】表示データエリアに格納されたYUVデータは、バス60が開放されているときに、SDRAMコントロール回路30によって読み出される。つまり、SDRAM58は48MHzの高速クロックレートでアクセスされるため、バス60が空いている期間にYUVデータの読み出しが行われる。SDRAMコントロール回路30は、1フレームの画像を作成するために同じYUVデータを2回読み出す。このとき、図3に示すコントローラ28bが、アドレスデータを4アドレスに1回ずつSDRAMコントロール回路30に入力し、SDRAMコントロール回路30が、所望のデータを48MHzのクロックレートで読み出す。読み出されたYUVデータはコントローラ28bに与えられ、クロックレートが、バッファ32bにおいて12MHzに戻される。

【0018】コントローラ28bから出力されたYUVデータは、擬似フレーム化回路34に入力され、各ラインデータに所定の重み付けがなされる。具体的には、1フレーム期間の前半に入力されたYUVデータに対する重み付け量を“0.25”とし、1フレーム期間の後半に入力されたYUVデータに対する重み付け量を“0.75”とする。これによって、図9に示すように、奇数ラインデータおよび偶数ラインデータがそれぞれの入力ラインデータから擬似的に生成される。このようにして得られたインタレーススキャンデータが、エンコーダ36を経た後、D/A変換器38によってアナログ信号に変換される。このアナログ信号つまりインタレーススキャンされたYUV信号は、出力端子S1から出力されるとともに、LCD40に入力され、LCD40にリアルタイムの動画が表示される。

【0019】動画が表示されている状態で、オペレー

タによってシャッターボタン52が押されると、システムコントローラ46は、CPU44に対して撮影指令を与える。すると、CPU44は、スイッチSW1をバッファコントロール回路28側に接続し、スイッチSW2を間引き回路22側に接続する。CPU44はまた、全ラインのカメラ信号がインタレーススキャン方式でCCDイメージャ12から出力されるように、タイミングジェネレータ16を制御する。これによって、1画面分のインタレーススキャンカメラ信号が、1/7.5秒かけてCCDイメージャ12から出力される。このカメラ信号は、CDS/AGC回路18を介してA/D変換器20に与えられる。シャッターボタン52が押されてから1/7.5秒経過すると、CPU44によってCCDイメージャ12が不能化される。つまり、シャッターボタン52が押された後は、1画面分のカメラ信号しか得られない。

【0020】A/D変換器20から出力された全ラインのカメラデータは、間引き回路22に入力される。このとき、間引き回路22の間引き率は、垂直方向および水平方向のいずれも“0”に設定され、全ラインのカメラデータはそのままコントローラ28aに与えられる。コントローラ28aにはまた、シャッターボタン52の操作にตอบสนองして、SDRAM58に形成されたカメラデータエリアの先頭アドレスがロードされる。コントローラ28aは、上述と同様に、入力されたカメラデータを一旦バッファ32aに格納し、その後アドレスデータとともに、SDRAMコントロール回路30に与える。このアドレスデータもまた、ロードされた先頭アドレスデータを基準に生成される。したがって、SDRAMコントロール回路30は、入力されたカメラデータを図6に示すカメラデータエリアに書き込む。なお、このカメラデータはインタレーススキャンデータであるため、カメラデータエリアの前半に奇数フィールドデータが格納され、後半に偶数フィールドデータが格納される。つまり、カメラデータエリアの中に、奇数フィールドエリアおよび偶数フィールドエリアが形成される。

【0021】シャッターボタン52の操作に応じて得られる全ラインのカメラデータは、1280画素×960ラインであり、かつそれぞれの画素データは10ビットである。つまり、この全ラインのカメラデータは、1536000バイト(=1280画素×960ライン×10ビット/8ビット)すなわち1.5Mバイトのデータ量を持ち、カメラデータエリアに十分に格納される。なお、図5に示すように、SDRAM58の各アドレスは16ビットであるため、8画素分のカメラデータの書き込みに5アドレスが用いられる。

【0022】全ラインのカメラデータの書き込みが完了すると、SDRAMコントロール回路30は、コントローラ28dからのアドレスデータに従って、このカメラデータの読み出しを実行する。このとき、カメラデータ

は、奇数フィールドエリアおよび偶数フィールドエリアから1ラインずつ交互に読み出され、これによって、インタレーススキャンデータがプログレッシブスキャンデータに変換される。SDRAMコントロール回路30は、読み出したプログレッシブスキャンデータをコントローラ28dに与え、コントローラ28dは、入力されたプログレッシブスキャンデータを、スイッチSW1を介して信号処理回路24に与える。これによって、Cy、Ye、MgおよびGのカメラデータが、色分離およびYUV変換を施され、1280画素×960ラインのYUVデータが生成される。間引き回路26の間引き率は、CPU44によって、水平方向および垂直方向のそれぞれについて“1/2”および“1/4”に設定される。このため、1280画素×960ラインのYUVデータが、640画素×240ラインのYUVデータとなる。

【0023】全ラインのカメラデータがカメラデータエリアに書き込まれた時点で、CPU44はスイッチSW2の接続を間引き回路26側に切り換える。このため、間引き回路26から出力されたYUVデータは、スイッチSW2を介して、再びコントローラ28aに入力される。コントローラ28aは、動画像を表示するときと同じ要領で、このYUVデータを表示データエリアに書き込む。さらに、この書き込みが完了した時点で、コントローラ28bが同じYUVデータを読み出し、擬似フレーム化回路34に出力する。これによって、シャッターボタン52が操作された時点の画像、すなわち記録画像と同じフリーズ画像が、LCD40に表示される。

【0024】コントローラ28dは、フリーズ画像がLCD40に表示された後、全ラインのカメラデータをカメラデータエリアから再度読み出す。このときも、カメラデータは、奇数フィールドエリアおよび偶数フィールドエリアから1ラインずつ交互に読み出される。ただし、読み出しは8ライン毎に行なわれる。コントローラ28dは、読み出した8ライン分のプログレッシブスキャンデータを、再度信号処理回路24に与える。このとき、CPU44は、間引き回路26の間引き率を、水平方向および垂直方向のいずれについても“0”に設定する。したがって、信号処理回路24から出力される1280画素×8ラインのYUVデータは、そのままコントローラ28aに戻される。

【0025】この1280画素×8ラインのYUVデータは、SDRAMコントロール回路30を介してSDRAM58に入力され、図6に示すJPEG用ワークエリアに格納される。このときも、CPU44が、JPEG用ワークエリアの先頭アドレスをコントローラ28aにロードし、コントローラ28aがアドレスデータをSDRAMコントロール回路30に与える。YUV変換は4:2:2の比率で行われるため、1280画素×8ラインのYUVデータは、20480バイト(=1280

画素×8ライン×16ビット/8ビット)すなわち20Kバイトである。したがって、40KバイトのJPEG用ワークエリアには、1280画素×16ラインのYUVデータを書き込むことができる。つまり、ある8ライン分のYUVデータはJPEG用ワークエリアの前半20Kバイトエリアに書き込まれ、続く8ライン分のYUVデータはJPEG用ワークエリアの後半20Kバイトエリアに書き込まれる。

【0026】SDRAMコントロール回路30は、バッファコントロール回路28からのアドレスデータに従って、図10に示すように、Yデータ、UデータおよびVデータを個別に格納する。8ライン分のYデータは10Kバイトであるので、このYデータは一方の20Kバイトエリアの前半に格納され、8ライン分のUデータおよびVデータはそれぞれ5Kバイトであるので、残りの10Kバイトに個別に格納される。

【0027】このようにして8ライン分のYUVデータの書き込みが完了すると、CPU44が、この8ライン分のYUVデータに基づいてサムネイル画像データを作成する。20Kバイトエリアには10240画素(1280画素×8ライン)のYUVデータが存在し、64画素(8画素×8ライン)を1ブロックとすると、20KバイトエリアのYUVデータは160ブロックに分割できる。CPU44は、SDRAMコントロール回路30を介してSDRAM58にアクセスし、1ブロック毎にYデータ、UデータおよびVデータを読み出す。そして、それぞれのブロックから1画素分のサムネイルデータを作成する。CPU44はその後、作成したサムネイルデータを、SDRAMコントロール回路30を介して、図4に示すサムネイル用ワークエリアに1画素ずつ書き込む。これによって、20KバイトエリアのYUVデータから160画素分のサムネイルデータが得られる。

【0028】160画素分のサムネイルデータの作成処理が完了すると、SDRAMコントロール回路30は、コントローラ28eからのアドレスデータに従って、同じ20KバイトエリアからYデータ、UデータおよびVデータを1ブロック(8画素×8ライン)ずつ読み出す。Yデータ、UデータおよびVデータは、JPEG用ワークエリアに個別に書き込まれており、さらにY:U:V=4:2:2であるため、まずYデータが1ブロックずつ2回読み出される。つまり、Yデータは連続して2回読み出される。次にUデータおよびVデータが1ブロックずつ読み出される。このような読み出し処理がコントローラ28eによって繰り返し実行され、読み出されたそれぞれのブロックデータは、バス62を介して、JPEGコーデック56に入力される。つまり、JPEGコーデック56には、Yデータ、Yデータ、Uデータ、Vデータの順で、ブロックデータが繰り返し入力される。JPEGコーデック56は、Yデータ、Uデー

タおよびVデータに対して、1ブロック毎にJPEGフォーマットに従った圧縮処理を施す。そして、1ブロック分の圧縮処理が完了する毎に、圧縮データを、バス62を介してコントローラ28fに入力する。

【0029】コントローラ28fには、図6に示すカメラデータエリアの先頭アドレスがロードされる。したがって、コントローラ28fは、入力された圧縮データを、SDRAMコントロール回路30を介して、カメラデータエリアに格納する。SDRAM58には、YUV変換や圧縮処理が施されていないカメラデータも存在するため、圧縮データは、このような未処理のカメラデータを回避するように、カメラデータエリアに上書きされる。換言すれば、圧縮データは、既に圧縮処理が完了したカメラデータの上書き込まれる。圧縮データのデータ量はカメラデータよりも少ないので、カメラデータエリアの先頭から圧縮データを書き込んでいけば、未処理のカメラデータの上に圧縮データが書き込まれることはない。このように、圧縮データをカメラデータエリアに上書きするようにしたため、メモリ容量を削減することができる。

【0030】JPEG用ワークエリアに格納された8ライン分のYUVデータに対する圧縮処理と同時に、コントローラ28dによって次の8ライン分のカメラデータがカメラデータエリアから読み出され、このカメラデータに信号処理回路24によってYUV変換が施される。そして、YUVデータが、コントローラ28aによってJPEG用ワークエリアに書き込まれる。一方の20Kバイトエリアに格納されたYUVデータに対して圧縮処理が行なわれている場合、新たに生成されたYUVデータは、他方の20Kバイトエリアに格納される。

【0031】このように、JPEG用ワークエリアに40Kバイトつまり16ライン分のメモリ容量が確保され、現YUVデータの圧縮処理と次のYUVデータの生成処理とが並行して行なわれる。カメラデータエリアに格納された全てのカメラデータに対する圧縮処理が完了すると、この全てのカメラデータに対応する圧縮データがカメラデータエリアに得られる。同時に、全てのカメラデータに対応するサムネイルデータがサムネイル用ワークエリアに得られる。CPU44は、圧縮処理が完了した時点で、SDRAMコントロール回路30を通して、圧縮データをカメラデータエリアから読み出し、サムネイルデータをサムネイル用ワークエリアから読み出す。そして、圧縮データとサムネイルデータとをフラッシュメモリ54に記録する。つまり、CPU44は、全てのカメラデータに対応する圧縮データおよびサムネイルデータを一度にフラッシュメモリ54に記録する。

【0032】カメラデータエリアに格納されたカメラデータを8ラインずつ圧縮データに変換するときの動作を、図9を用いて説明する。CPU44がバッファコントロール回路28に対してYUV作成要求を与えると、

バッファコントロール回路28は、SDRAM58から8ライン分のカメラデータを読み出し、信号処理回路24に入力する。これによって、信号処理回路24から8ライン分のYUVデータが出力される。バッファコントロール回路28は、生成された8ライン分のYUVデータをJPEG用ワークエリアに書き込む。

【0033】その後、CPU44がバッファコントロール回路28に対して割込要求を出力し、自らSDRAM58にアクセスする。そして、JPEG用ワークエリアに格納された8ライン分のYUVデータからサムネイルデータを作成し、サムネイルデータをサムネイル用ワークエリアに書き込む。8ライン分のYUVデータに相当するサムネイルデータが作成されると、CPU44は、バッファコントロール回路28に対してYUV作成要求および圧縮要求を与える。このため、次の8ライン分のYUVデータの作成処理とJPEG用ワークエリアに書き込まれた8ライン分のYUVデータの圧縮処理とが、並行して行なわれる。YUV作成処理および圧縮処理の両方が完了すると、CPU44はバッファコントロール回路28に対して再び割込要求を出力する。

【0034】オペレータが連写モードオン/オフスイッチ50をオン側に設定し、シャッターボタン52を押しつづけると、被写体が所定期間おきに10回撮影される。つまり、CCDイメージャ12から、1280画素×960ラインのインタレーススキャンカメラ信号が、間欠的に10回出力される。連写モードでは、CPU44は、間引き回路22の垂直方向における間引き率を“1/2”に設定し、水平方向における間引き率を“0”に設定する。このため、A/D変換器20から出力されるカメラデータのライン数が“480”に減少する。バッファコントロール回路28には、1280画素×480ラインのインタレーススキャンカメラデータが、間欠的に10回入力される。CPU44はまた、SDRAM58を図12に示すようにマッピングするために、図7

(B)に示す各エリアの先頭アドレスをバッファコントロール回路28にロードする。

【0035】連写モードでは、コントローラ28aに入力されるカメラデータのライン数が、通常のカメラモードの半分であるため、カメラデータエリアの容量は、1.5Mバイトのほぼ半分の771Kバイトで十分である。CPU44は、余った773Kバイトに圧縮データエリアを形成する。コントローラ28aは、間欠的に入力されるそれぞれのインタレーススキャンカメラデータを、SDRAMコントロール回路30を介して、カメラデータエリアに格納する。このときも、奇数フィールドデータはカメラデータエリアの前半(奇数フィールドエリア)に格納され、偶数フィールドデータはカメラデータエリアの後半(偶数フィールドエリア)に格納される。カメラデータエリアに書き込まれたカメラデータは、その後、コントローラ28dによって奇数フィール

ドエリアおよび偶数フィールドエリアから交互に読み出され、通常のカメラモードと同様に、信号処理回路24によるYUV変換および間引き回路26による間引き処理を施される。ただし、YUVデータのライン数は“480”であるため、間引き回路26の垂直方向における間引き率は“1/2”に設定される。

【0036】間引き回路26からの640画素×240ラインのYUVデータは、コントローラ28aによって表示データエリアに書き込まれる。そして、通常のカメラモードと同様に、コントローラ28bが表示データエリアからYUVデータを読み出し、最終的に、このYUVデータに対応するフリーズ画が、LCD40に表示される。

【0037】カメラデータエリアに格納されたカメラデータはまた、8ライン毎に読み出され、YUV変換を施される。そして、8ライン分のYUVデータが、間引き処理を施されることなくSDRAM58に戻され、JPEG用ワークエリアに書き込まれる。連写モードでも、通常のカメラモードと同様に、CPU44がこの8ライン分のYUVデータからサムネイルデータを作成するとともに、JPEGコーデック56がこの8ライン分のYUVデータを1ブロックずつ圧縮する。ただし、連写モードでは、圧縮データエリアがSDRAM58に形成されるため、JPEGコーデック56から出力された圧縮データがカメラデータエリアに上書きされることはない。つまり、コントローラ28fは、圧縮データを圧縮データエリアに書き込む。このようなサムネイルデータの作成処理ならびにJPEGフォーマットによる圧縮処理が、8ライン毎に繰り返され、1枚分のカメラデータに対応するサムネイルデータおよび圧縮データが、圧縮データエリアおよびサムネイル用ワークエリアに得られる。

【0038】連写モードでは、1枚分のカメラデータに対する圧縮処理が完了した後も、別のカメラデータがCCDイメージャ12から出力され、このカメラデータもカメラデータエリアに格納する必要がある。このため、圧縮データエリアがSDRAM58に形成され、JPEGコーデック56によって生成される圧縮データは、すべて圧縮データエリアに格納される。

【0039】圧縮データエリアおよびサムネイル用ワークエリアのそれぞれに10枚分のサムネイルデータおよび圧縮データが格納されると、CPU44がこれらのデータを一括してフラッシュメモリ54に記録する。つまり、サムネイルデータおよび圧縮データの作成が10回繰り返され、その後10枚分のサムネイルデータおよび圧縮データが一度に記録される。一方、LCD40に表示されるフリーズ画は、対応する画像データの圧縮が完了する毎に更新される。このため、撮影された10枚の画像が、所定期間ずつ表示される。

【0040】オペレータがモード切換スイッチ48を再

生側にセットすると、システムコントローラ 46 が CPU 44 に対して再生指令を与える。このとき、CPU 44 は、図 7 (C) に示す先頭アドレスをバッファコントロール回路 28 にロードし、SDRAM 58 を図 13 に示すようにマッピングする。SDRAM 58 には、600 K バイトの表示エリアおよび 1.2 M バイトの圧縮データエリアが形成される。つまり、表示エリアはカメラモードの 2 倍の容量を持ち、圧縮データエリアはカメラモードの約 1.5 倍の容量を持つ。

【0041】フラッシュメモリ 54 に記録された圧縮データは、CPU 44 によって再生される。CPU 44 は、再生した圧縮データを、SDRAM コントロール回路 30 を介して圧縮データエリアに書き込む。圧縮データエリアに書き込まれた圧縮データは、その後コントローラ 28 f によって読み出され、バス 64 を介して JPEG コーデック 56 に与えられる。JPEG コーデック 56 は、入力された圧縮データを 1 ブロックずつ伸長し、伸長データをバス 62 を介してコントローラ 28 e に入力し、コントローラ 28 e が伸長データを 1 ブロックずつ JPEG ワークエリアに格納する。

【0042】通常のカメラモードで撮影され記録された画像データを再生する場合、伸長された YUV データは 1280 画素×960 ラインのデータ量を持つが、600 K バイトの表示エリアには、640 画素×480 ラインしか格納できない。したがって、CPU 44 は、JPEG ワークエリアに格納された伸長データに対して、ソフト的に間引き処理を行う。このときの間引き率は、水平方向および垂直方向のいずれについても“1/2”である。これによって 640 画素×480 ラインの YUV データが得られる。CPU 44 は、間引き処理が施された YUV データを、SDRAM コントロール回路 30 を介して表示エリアに書き込む。このようにして表示エリアに書き込まれた YUV データは、カメラモードと同様にコントローラ 28 b によって読み出され、最終的に、再生画像が LCD 40 に表示される。

【0043】以上の説明から分かるように、コントローラ 28 a は、すべてのモードにおいて、スイッチ SW 2 を介して入力されたデータを SDRAM 58 の所望のエリアに書き込む。コントローラ 28 b もまた、すべてのモードにおいて、表示データエリアからのデータの読み出しを担当する。一方、コントローラ 28 d は、カメラモードにおいて、カメラデータエリアからのデータの読

み出しを担当する。コントローラ 28 e は、カメラモードで、圧縮処理を施すデータを JPEG コーデック 56 に入力し、再生モードで、JPEG コーデック 56 で伸長されたデータを受け取る。コントローラ 28 f は、カメラモードで、JPEG コーデック 56 で圧縮されたデータを受け取り、再生モードで、伸長処理を施すデータを JPEG コーデック 56 に入力する。なお、コントローラ 28 c は、図 6、図 12 および図 13 に示すキャラクタエリアからのキャラクタデータの読み出しを担当する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の 1 実施例を示すブロック図である。

【図 2】色フィルタを示す図解図である。

【図 3】バッファコントロール回路およびバッファを示す図解図である。

【図 4】バッファコントロール回路の動作の一部を示すタイミング図である。

【図 5】SDRAM を示す図解図である。

【図 6】通常のカメラモードにおける SDRAM のマッピング状態を示す図解図である。

【図 7】通常のカメラモード、連写モードおよび再生モードのそれぞれにおいて SDRAM にマッピングされる各エリアの先頭アドレスを示す図解図である。

【図 8】YUV データを示す図解図である。

【図 9】擬似フレーム化回路の動作を示す図解図である。

【図 10】SDRAM に形成される JPEG 用ワークエリアを示す図解図である。

【図 11】カメラモードにおける動作の一部を示すタイミング図である。

【図 12】連写モードにおける SDRAM のマッピング状態を示す図解図である。

【図 13】再生モードにおける SDRAM のマッピング状態を示す図解図である。

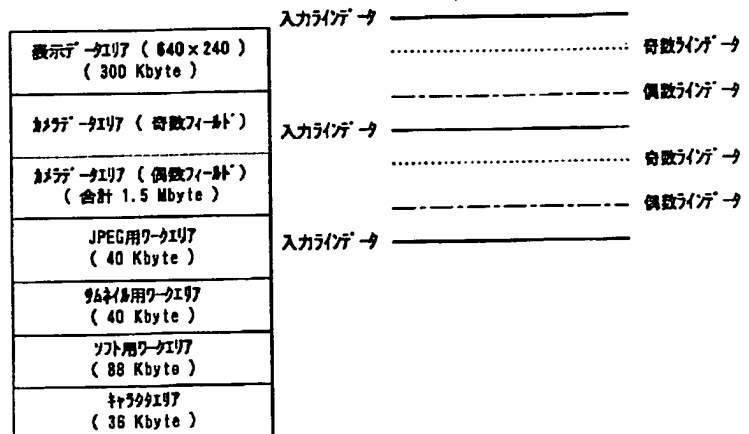
【符号の説明】

- 10 …デジタルカメラ
- 22, 26 …間引き回路
- 28 …バッファコントロール回路
- 30 …SDRAM コントロール回路
- 54 …フラッシュメモリ
- 56 …JPEG コーデック
- 58 …SDRAM

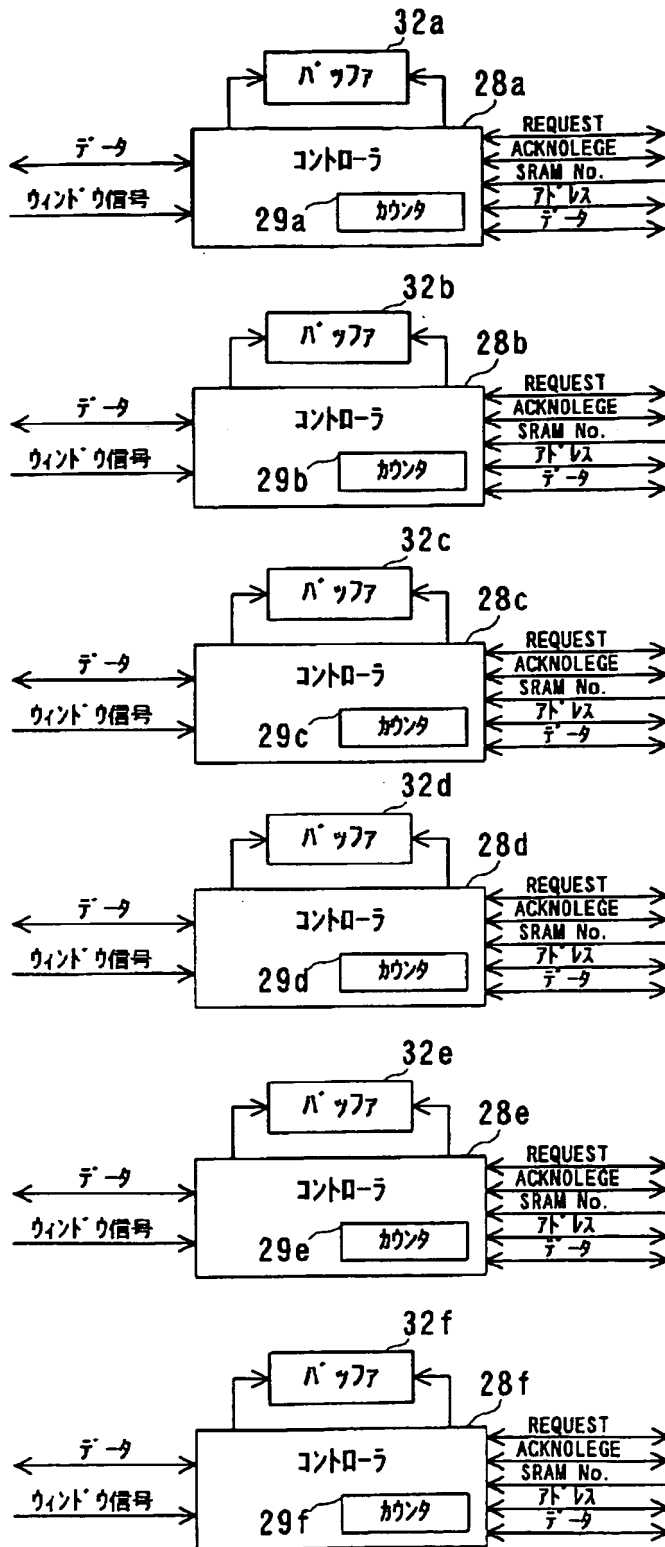
【図 8】

| | | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| Y ₀ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ | Y ₅ | Y ₆ | Y ₇ | |
| U ₀ | | U ₂ | | U ₄ | | U ₆ | | |
| V ₀ | | V ₂ | | V ₄ | | V ₆ | | |

【图 13】

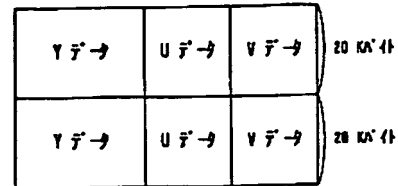


【図3】

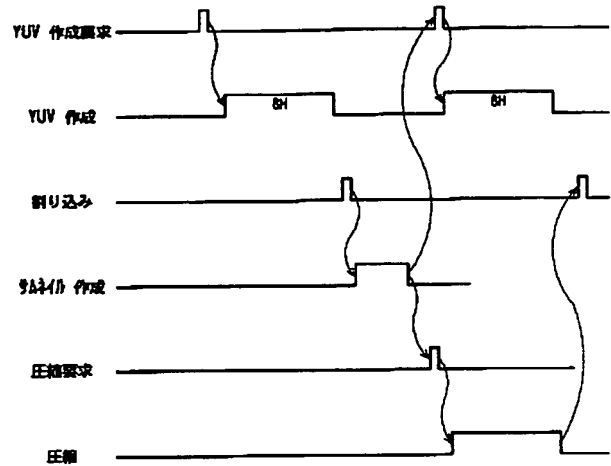


【図10】

JPEG用7-タイル



【図11】



【図12】

流写モード

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| 表示データ197 (640×240) (300 Kbyte) | |
| カメラデータ197 (奇数フィールド) | |
| カメラデータ197 (偶数フィールド) | (771 Kbyte) |
| 圧縮データ197 (773 Kbyte) | |
| JPEG用7-タイル (40 Kbyte) | |
| サンプル用7-タイル (40 Kbyte) | |
| ソフト用7-タイル (88 Kbyte) | |
| キャプチャデータ (38 Kbyte) | |

【図 7】

(A)

| 197 | 先頭7ドビタ |
|----------------|--------|
| 表示用 197 | 0 |
| 制御用 197 | 300 |
| JPEG用 7-197 | 1844 |
| 圧縮用 7-197 | 1884 |
| ソフト用 7-197 | 1924 |
| 拡張用 197 | 2012 |

(B)

| 197 | 先頭7ドビタ |
|----------------|--------|
| 表示用 197 | 0 |
| 制御用 197 | 300 |
| 圧縮用 197 | 1071 |
| JPEG用 7-197 | 1844 |
| 圧縮用 7-197 | 1884 |
| ソフト用 7-197 | 1924 |
| 拡張用 197 | 2012 |

(C)

| 197 | 先頭7ドビタ |
|----------------|--------|
| 表示用 197 | 0 |
| 制御用 197 | 600 |
| JPEG用 7-197 | 1844 |
| ソフト用 7-197 | 1884 |
| 拡張用 197 | 2012 |